

온라인 학습 활동 데이터의 시각화를 위한 요소 설계*

허윤아† · 이동엽† · 임희석†
† 고려대학교 컴퓨터학과

A Design Elements for Visualizing Online Learning Activity Data

YunA Hur† · DongYub Lee† · HeuiSeok Lim†
† Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

최근 IT 기술이 발전함에 따라 교육형태도 많이 발전되고 있다. 특히 IT 기기를 활용할 수 있는 온라인 교육에 집중되고 있다. 온라인 교육 시스템 중 하나인 MOOT(Massive Open Online Textbook)이 주목받고 있다. MOOT는 텍스트 중심의 교육 기반이며, 온라인 교재 내에 실습환경이 있어 언제 어디서나 학습자가 자기주도적인 학습을 할 수 있도록 도와준다. 온라인을 통해 학습하기 때문에 수많은 학습자의 학습현황을 쉽게 파악할 수 없는 문제점이 제기되었다.

따라서 본 논문에서는 데이터 결과를 한 눈에 파악할 수 있도록 시각화를 제안하여, MOOT시스템 내에서 학습한 고려대학교 343명의 학생 데이터를 기반으로 학습자 데이터 시각화를 설계하였다.

1. 서 론

2000년도부터 정보 기술(Information Technology, IT)인 인터넷, 휴대전화 등의 기술을 이용하며 정보를 수집하거나 활용하는 정보통신 기술(Information and Communications Technologies, ICT)이 급격히 발전하고 있다[1]. 정보통신 기술의 발전에 따라 교육 분야에서도 스마트 기기를 통한 온라인 학습 서비스를 많이 제공하고 있다.

최근 웹서비스를 기반으로 이루어지고 있는 온라인 공개수업 방법 중 하나인 MOOT (Massive Open Online Textbook)가 주목을 받고 있다[2]. MOOT는 대규모의 학습자들이 온라인을 통해 학습을 할 수 있다. MOOT는 교재(Textbook) 내용을 중심으로 학습이 진행된다. 기존의 오프라인 수업에서는 문제집이나 유인물과 같은 보충자료를 사용하지만 MOOT는 MOOT 내에서 제공하는 퀴즈나 실습환경을 통해 학습에 맞게 학습할 수 있다[3]. 온라인 교육환경은 교수와 학생 그리고 조교들과의 상호작용을 통해 수업을 진행하는 것이 특징이다. 이러한 온라인 교육환경의 장점으로 인해 대규모의 학습자들이 온라인 학습 서비스를 통해

학습함으로써 많은 정보를 수집하였지만, 시간이 지나면서 대규모의 학습자 데이터를 파악하는 것은 어려워졌다[4].

이러한 문제를 해결하기 위해 다양한 연구들이 진행되고 있으며, 특히 그래프나 다이어그램과 같은 시각화 도구들을 통해 데이터 정보를 시각화하여 효율적인 서비스를 제공할 것을 기대되고 있다[5]. 따라서 대용량의 데이터를 명확하고 효율적으로 활용할 수 있는 데이터 시각화(Data Visualization)가 중요한 분야로 떠오르고 있다[6].

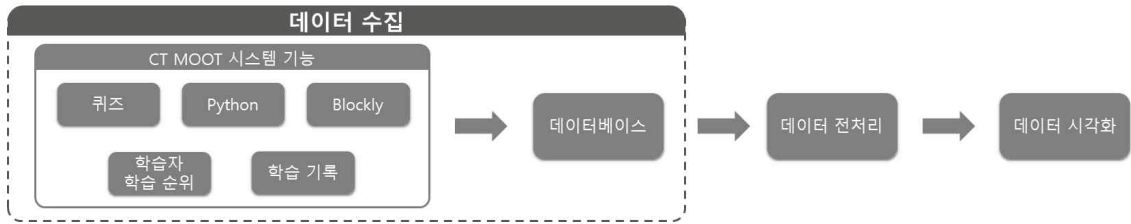
데이터 시각화는 데이터 분석한 결과를 쉽게 이해할 수 있도록 그래프나 도표와 같은 시각적 수단을 이용하여 정보를 효과적으로 전달하는 것이다[7]. 데이터 시각화의 특징은 수많은 데이터를 하나의 그림으로 묘사하여 필요한 정보를 효율적이고 명확하게 제공한다.

본 연구에서 MOOT를 기반으로 고려대학교에서 343명의 학생에게 수업을 진행하였으며, 효율적으로 데이터 정보를 시각화하기 위해 MOOT 사이트를 이용한 학생들의 활동 데이터를 통해 학습자들의 학습현황을 시각화하였다.

2. MOOT 시스템

MOOT는 Massive Open Online Textbook의 약자이다[2]. MOOT는 텍스트 중심이며, 대규모의 학습자들

* 이 논문은 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2016R1A2B2015912).



[그림 1] CT MOOT데이터 시각화 시스템 구조도

이 온라인을 통해 학습할 수 있다. MOOT는 학습자들에게 자기주도적인 학습을 하도록 학습 순서에 맞게 Quiz나 실습 환경을 통해 학습을 도와준다. 그 외에 댓글이나 학습현황 등의 서비스를 제공한다. 본 연구는 MOOT 시스템기반으로 CT(Computational Thinking)의 학습 주제를 접목하였으며, 본 논문에서는 CT MOOT라고 명칭 하겠다. 아래의 URL은 CT MOOT의 사이트주소이다.

(www.kucomputationalthink.org)

1. 데이터 시각화 시스템

3.1 CT MOOT 시스템 구성

본 논문은 CT MOOT 데이터를 시각화 시스템은 3가지 단계를 거치게 된다. 첫 번째는 데이터 수집 과정이며, CT MOOT에서 제공하는 시스템 기능을 통해 학습자들이 학습한 활동 데이터를 데이터베이스에 데이터가 수집한다. 두 번째는 수집된 데이터를 전처리 과정을 통해 원하는 Feature를 선정하여 가져온다. 데이터 전처리를 기반으로 데이터 시각화 과정을 진행한다. 데이터 시각화는 Star Plot이라고 불리는 방사형 그래프로 표현된다. 위 [그림 1]은 CT MOOT 데이터 시각화 시스템에 대한 구조도이다.

3.2 CT MOOT 데이터 구조

CT MOOT 시스템은 학습자들이 현재 학습을 제대로 학습하고 있는지 파악하기 위해 퀴즈, 2개의 실습 환경을 제공하고 있다. 또한 교수자 입장에서 학습자들이 어느 정도 알고 있으며, 학습을 어디까지 진행했는지 파악하고 시각화하기 위해서는 다음과 같은 데이터가 필요하다. 아래 표는 학습자들의 학습 현황을 파악하기 위해 필요한 Blockly, Python, 퀴즈, 학습자 학습 순위(랭킹), 학습한 시간의 데이터를 정리한 것이다. 본 연구는 2017년 1학기 고려대학교 학생 343명을 대상으로 데이터를 저장하였다.

아래의 <표 1>은 학습자들이 CT MOOT 온라인 환경에서 Blockly와 Python을 실습하면 기록되는 데이터 구조이다. Blockly와 Python을 구분할 수 있도록 기록이 되며, 각 문제 당 고유의 ID를 갖고 있다.

<표 1> CT MOOT에서 Blockly, Python 데이터 구조

속성	내용
record_id	데이터에 기록되는 순번
student_id	CT MOOT에서 활동하는 학습자 ID
question_id	Quiz마다 고유 ID를 갖고 있음
code	Blockly와 Python에서 학습자들이 입력한 code
type	Python과 Blockly 구분
version	Python은 0으로 기록됨 Blockly는 1로 기록됨

<표 2> CT MOOT에서 퀴즈 데이터 구조

속성	내용
record_id	데이터에 기록되는 순번
student_id	CT MOOT에서 활동하는 학습자 ID
question_id	퀴즈마다 고유 ID를 갖고 있음
answer_num	퀴즈의 정답
num_attempts	학습자가 시도한 정답 횟수
correct_attem	학습자가 시도한 횟수 중 몇 번을 맞췄는지 기록됨
pt_num	맞췄는지 기록됨

위의 <표 2>는 학습자들이 CT MOOT 온라인 환경에서 퀴즈를 실습하면 기록되는 데이터 구조이다. 퀴즈의 정답 set과 비교하여 학습자가 정답인지 오답인지 파악하며, 몇 번 시도했는지 기록된다. 또한 각 퀴즈 문제마다 고유의 ID를 갖고 있다.

<표 3> CT MOOT에서 학습 순위(랭킹) 데이터 구조

속성	내용
number	순번
ranking	학생들의 CT MOOT에서의 등수
student_id	CT MOOT에서 활동하는 학습자 ID
score	학생들의 CT MOOT에서 활동한 누적 점수

위의 <표 3>은 학습자들이 CT MOOT 온라인 환경에서 활동하면 학습 활동에 맞게 점수를 부여하여 전체적인 학습자 순위(랭킹)를 기록되는 데이터 구조

이다.

<표 4> CT MOOT에서 학습한 시간 데이터 구조

속성	내용
tracking_id	데이터에 기록되는 순번
Student_id	CT MOOT에서 활동하는 학습자 ID
pathname	학습자가 공부한 학습 페이지 경로
Time_delta	학습자가 최종 누적된 공부한 시간
Ypos	학습자가 시도한 정답 횟수
Correct_attem	학습자가 시도한 횟수 중 몇 번을
pt_num	맞췄는지 기록됨
timestamp	기록된 시간

위의 <표 4>는 학습자들이 CT MOOT 온라인 환경에서 학습 페이지 당 학습한 시간을 기록하는 데이터 구조이다.

위의 데이터 구조를 기반으로 데이터를 시각화하기 위한 필요한 속성을 구분하여 데이터를 시각화 한다.

3. 결론 및 논의

최근 정보통신 기술의 발전을 따라 온라인 교육에도 많은 발전이 따르고 있다. 이에 따라 수많은 학습자들이 온라인 교육을 통해 기록되고 저장되는 학습자 활동을 관리하기가 어렵다는 문제점이 발생하고 있다.

본 연구는 대량의 학습자 활동 데이터를 쉽게 이해할 수 있도록 CT MOOT 데이터 시각화 설계를 제안한다.

향후 연구는 CT MOOT 데이터 시각화 설계를 적용한 방사형 시각화 개발과 효과성 연구를 진행하고자 한다.

참고 문헌

[1] 김인회 외 (2012). 소셜 러닝 기반 동료평가가 학습 향상에 미치는 영향. 컴퓨터교육학회논문지, 15(2)

[2] 허윤아, 임희석 (2016), 온라인 오픈 교재 MOOT 모델 개발 및 시스템 구현. 한국컴퓨터교육학회, 제20권, 제2호, pp. 203-206.

[3] 구분혁, 허서정, 이희숙, 김창석 (2014). MOOC를 활용한 플립러닝의 효과성 분석 및 수업 방안. 한국지능시스템학회, 24(2), 149-151.

[4] 윤유동, 임희석 (2016). 소셜 러닝 환경에서의 교육 데이터 시각화 시스템. 한국컴퓨터교육학회, 20(1), 125-128.

[5] 김태홍, 이진희, 이미경, 정한민, 김도완 (2011). 시각화 속성을 고려한 정보 서비스 평가 및 제안. 한국콘텐츠학회논문지, 5, 489-499

[6] 성은모 (2011). 초등학생의 시각화 경향성과 교과 학습태도가 교과 학업성취에 미치는 영향의 구조적 관계분석. 초등교육연구, 24(3), 27-50.

[7] 이운정, 지정훈, 우균, 조환규 (2009). 인터넷 게시물의 댓글 분석 및 시각화. 한국콘텐츠학회논문지, 9(7), 45-56.